



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 203 17 225 U1 2004.02.12

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: 08.11.2003

(47) Eintragungstag: 08.01.2004

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 12.02.2004

(51) Int Cl.⁷: E04G 23/02
E04G 21/18

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:

Schöck Entwicklungsgesellschaft mbH, 76534
Baden-Baden, DE

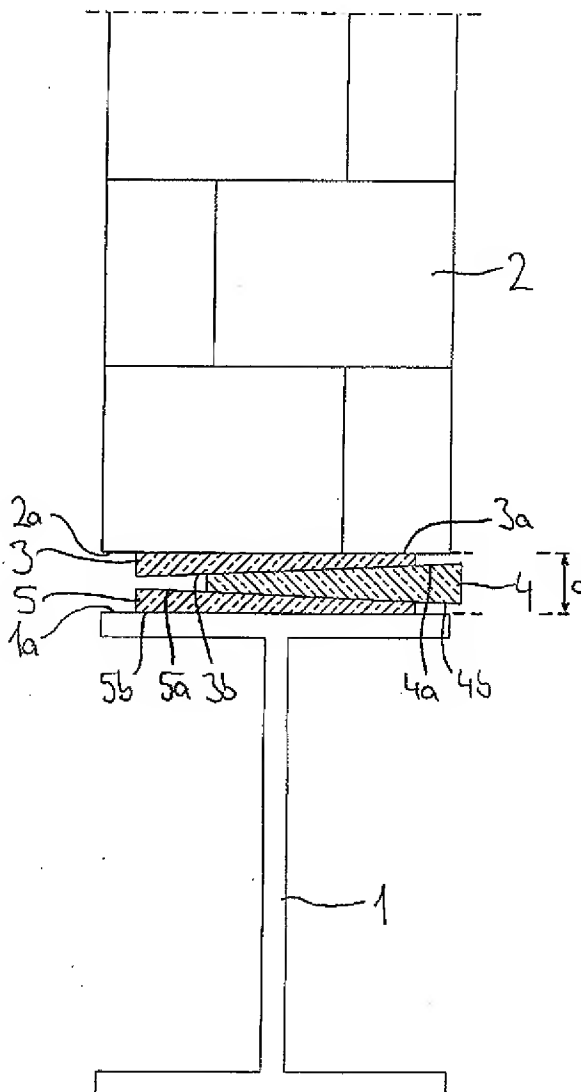
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

Lemcke, Brommer & Partner, Patentanwälte,
76133 Karlsruhe

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Bauelement zur Druckkraftübertragung und Vorrichtung zur Einbringung einer Vorspannung zwischen zwei Gebäudeteile

(57) Hauptanspruch: Bauelement zur Druckkraftübertragung, insbesondere zum nachträglichen Einbau zwischen zwei Gebäudeteile (1, 2) im Gebäudesanierungsbau, wobei das Bauelement eine in etwa keilförmige Außenform mit sich über die Länge des Bauelements ändernder Höhe aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauelement (3, 4, 5) an seinen druckkrafteinleitenden und/oder -ausleitenden Außenflächen (3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 5b) zumindest in Teilbereichen ein äußeres Bedeckungselement (13a, 13b, 14a, 14b, 15a, 15b) aufweist sowie ein die Druckkraft zwischen den Druckkraft einleitenden und/oder -ausleitenden Außenflächen übertragendes druckstabiles Füllmaterial (23, 24, 25).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bauelement zur Druckkraftübertragung, insbesondere zum nachträglichen Einbau zwischen zwei Gebäudeteile im Gebäudesanierungsbau, wobei das Bauelement eine etwa keilförmige Außenform mit sich über die Länge des Bauelements ändernder Höhe aufweist. Sollen bei Sanierungsarbeiten vorübergehend oder dauerhaft größere Druckkräfte von nachträglich einzubringen Bauelementen aufgenommen werden, so wird hierfür üblicherweise als Werkstoff Stahl verwendet, wodurch es erforderlich ist, diese zum Teil sehr große Dimensionen aufweisenden Bauelemente aus Stahl in Einzelanfertigung herzustellen, was nicht nur zu einem sehr großen Gewicht dieses Stahlbauelements, sondern auch zu entsprechend hohen Kosten führt.

[0002] Ein Anwendungsbereich solcher Bauelemente besteht bei Gebäudesanierungen bei folgenden Maßnahmen: Werden Mauerwerksöffnungen vergrößert oder einzelne Mauern/Wände ganz entfernt, so müssen die von den darüberliegenden Gebäudeteilen auf diesen Bereich der vergrößerten Mauerwerksöffnung wirkenden Kräfte abgefangen und seitlich über vorhandene Gebäudeteile weitergeleitet werden. Dieses Abfangen und Weiterleiten geschieht üblicherweise mit Hilfe von Trägern, insbesondere aus Stahl, die die Oberkante der neu hergestellten bzw. erweiterten Mauerwerksöffnung bilden. Die Stahlträger sind jedoch nicht unendlich steif bzw. formstabil, sondern biegen sich bei größeren Belastungen in Richtung der Mauerwerksöffnung nach unten durch. Dies führt – selbst wenn die maximal zulässige Durchbiegung des Trägers eingehalten wird – zu Rissbildungen in den darüberliegenden Gebäudeteilen, da diese den Durchbiegungen nicht in gleichem Maße elastisch folgen können.

[0003] Diese Risse sind zwar in der Regel ungefährlich, jedoch beeinträchtigen sie das Aussehen und teilweise auch die Funktion des zugehörigen Gebäudeteils, weshalb es mittlerweile üblich ist, den Stahlträger unter Vorspannung einzubauen. Hierbei wird das Mauerwerk und der Träger während des Herstellens bzw. des Vergrößerns der Maueröffnung und beim Einbau des Trägers abgestützt, anschließend werden Keile – bzw. bei größeren Trägern unter Umständen auch breite Stempel unter Verwendung hydraulischer Pressen – zwischen Stahlträger und darüber befindlichem Gebäudeteil eingetrieben und der gegenseitige Abstand von Stahlträgeroberseite und Gebäudeteilunterseite im Sinne einer Vorspannung so weit vergrößert, bis der Stahlträger in etwa seine Durchbiegung erhält, die er bei der vorhandenen Gebäudeteillast nach dem Entfernen der Abstützungen erhalten würde. Das heißt der Stahlträger wird absichtlich in seine durchgebogene Endstellung gebracht und gleichzeitig das darüberliegende Gebäudeteil aber durch die Keile in seiner nicht abgesenkten Ausgangsposition gehalten. Entfernt man abschließend die Stützen und lässt das Gebäudeteil die

Kräfte frei auf den darunterliegenden Träger übertragen, so wird dieser nicht weiter verformt und auch das Gebäudeteil bleibt in seiner Position, wodurch eine Rissbildung dauerhaft vermieden werden kann.

[0004] Die hierbei verwendeten und zwischen Träger und Gebäudeteil einzutreibenden Keile müssen lediglich sehr große Druckkräfte aufnehmen und übertragen können und dies auch über eine unbegrenzte Zeitdauer, da die Keile im eingebauten Zustand verbleiben. Üblicherweise werden die Keile aus Stahl in Einzelanfertigung geschmiedet, wobei sie aufgrund der großen zu übertragenden Kräfte (und hierbei zur Reduzierung der Flächenpressung) und der großen Trägerlängen entsprechend große Dimensionen in der Größenordnung von ca. 10 oder mehr Zentimetern Breite aufweisen. Demgemäß ist ein solcher aus massivem geschmiedeten oder gefrästen Stahl hergestellter Keil schwer und teuer.

[0005] Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Bauelement zur Druckkraftübertragung der eingangs genannten Art in Form des oben geschilderten Keils zu verbessern und hinsichtlich seines Herstellungsaufwands zu optimieren. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Bauelement der eingangs genannten Art an seinen druckkrafteinleitenden und/oder -ausleitenden Außenflächen zumindest in Teilbereichen ein äußeres Bedeckungselement aufweist sowie zwischen den druckkrafteinleitenden und/oder -ausleitenden Außenflächen ein die Druckkraft übertragendes druckstabiles Füllmaterial. Durch die konstruktive Trennung von Bedeckungsmaterial einerseits und Füllmaterial andererseits ist es erstmals möglich, eine Funktionentrennung dieser beiden Elemente vorzunehmen und damit Materialien einzusetzen, die bis dato für solche Bauelemente nicht in Frage kamen: So kann das Füllmaterial erfindungsgemäß aus gießfähigem aushärtbarem Material bestehen, wodurch man es in einfacher Weise in nahezu beliebige Formen bringen kann. Dadurch muss das druckstabile Bauelement nicht mehr in aufwendiger Art und Weise aus einem Vollmaterial beispielsweise geschmiedet oder in Form gefräst werden; sondern dadurch dass das Bedeckungselement erfindungsgemäß als verlorene Schalung für das Füllmaterial fungieren kann, genügt es, das einfach aufbaubare oder formbare oft dünnwandige Bedeckungsmaterial in die gewünschte Form zu bringen und dann anschließend das gießfähige Füllmaterial einzufüllen. Nachdem das Bedeckungsmaterial nicht die vollständige Außenform des keilförmigen Bauelementes bilden muss, sondern nur Teilbereiche der druckkrafteinleitenden und/oder -ausleitenden Außenflächen, kann bei dem Einfüllen des gießfähigen Materials empfehlenswert sein, zusätzlich zum Bedeckungsmaterial noch eine weitere Schalung vorzusehen, die nach dem Aushärten des Füllmaterials entfernt wird.

[0006] Ein besonders geeignetes Füllmaterial hinsichtlich hoher Druckkraftübertragung einerseits und

niedriger Material- und Herstellungskosten andererseits ist ultrahochfester Beton. Mit ultrahochfestem Beton wird ein Beton mit Zuschlagstoffen mit einem Querschnitt in der Größenordnung von weniger als 0,5 mm bezeichnet, der eine Druckfestigkeit in der Größenordnung von etwa 120 oder mehr N/mm² aufweist. Diese Druckfestigkeit entspricht in etwa der Druckfestigkeit von Stahl, so dass der ultrahochfeste Beton problemlos Stahlwerkstoff dort ersetzen kann, wo lediglich Druckfestigkeit, nicht aber Festigkeit in anderen Richtungen gefordert ist.

[0007] Für den vorstehend beschriebenen Einsatzfall als Keil zur Herstellung einer Vorspannung zwischen einem Gebädeträger und einem auf diesem Träger lastenden Gebäudeteil besteht das Bauelement aus einer über seine Breite im Wesentlichen gleichbleibenden Form und weist zwei zueinander geneigte druckkrafteinleitende und/oder -ausleitende Außenflächen auf, so dass die Höhe des Keils von der Keilspitze ausgehend entlang der einen oder zwei geneigten äußeren Keilflächen kontinuierlich zunimmt. Zweckmäßigerweise werden zwei oder drei derartige Bauelemente zusammen eingesetzt und von zwei gegenüberliegenden Seiten aufeinander zu in den Zwischenraum zwischen Träger und darüber angeordnetem Gebäudeteil getrieben, so dass der Abstand zwischen Träger und Gebäudeteil einigermaßen gleichmäßig und symmetrisch vergrößert wird. In diesem Fall reicht es durchaus, dass der Keil nur eine schräggeneigte Keilfläche aufweist, während die andere Keilfläche im Einsatzfall horizontal angeordnet ist. Die jeweils eine geneigte Keilfläche sorgt bei Beaufschlagung der einen geneigten Keilfläche des zweiten Keils dafür, dass jeweils die Unterseite des unteren Keils und die Oberseite des oberen Keils horizontal orientiert sind und so der Träger und das Gebäudeteil gleichmäßig voneinander weg bewegt werden.

[0008] Um das Eintreiben in den Zwischenraum und das Gleiten der beiden aneinander anliegenden Keilflächen der beiden verwendeten Keile zu verbessern, empfiehlt es sich, dass die Bedeckungselemente zur Reduzierung der Reibung zumindest teilweise aus blech- oder plattenförmigem druckstabilen Metall- oder Kunststoffmaterial bestehen. Diese Bedeckungselemente, die auch als Beschichtungen ausgebildet sein können, sorgen dafür, dass die eingeleiteten Druckkräfte vor allem bei Unebenheiten der von der zugehörigen Keilaußenfläche beaufschlagten Gebäudeteilbereiche eine Vergleichmäßigung der von den Unebenheiten ausgeübten Druckkräfte ermöglichen.

[0009] Um das gleichmäßige Abstandsverändern beim Eintreiben der Keile zu begünstigen, ist es darüber hinaus von Vorteil, wenn zumindest eine der geneigten Keilaußenflächen mit zumindest einer zur Bewegungsführung dienenden in Bewegungs-längsrichtung verlaufenden Nut und/oder einem entsprechend verlaufenden Vorsprung versehen ist, wobei zweckmäßigerweise eine Längsnut eines Keils mit

einem Längsvorsprung eines benachbarten Teils zusammenwirkt und so die Verschiebebewegung der beiden Keile schienenähnlich führt.

[0010] Eine leichte Überprüfung des Arbeitsergebnisses lässt sich dadurch erreichen, dass zumindest eine – insbesondere untere – der Keilaußenflächen eine Messskala aufweist, die beispielsweise auch ein Maß der in dem zugehörigen Keilbereich erfolgten Abstandsveränderung darstellt. Somit kann man beim Eintreiben des Keils anhand der vom benachbarten Keil oder der dem darunter angeordneten Träger bedeckten Fläche ablesen, welchen Abstand bereits der Keil zwischen Träger und Gebäudeteil hergestellt hat.

[0011] Im Rahmen der Erfindung wird neben einem allgemeinen Bauelement zur Druckkraftübertragung auch vorgeschlagen eine Vorrichtung zur Einbringung einer Vorspannung zwischen zwei Gebäudeteile, insbesondere zum nachträglichen Einbau zwischen einen eine neu herzustellende bzw. zu vergrößernde Mauerwerksöffnung überspannenden Träger und einem darüber angeordneten Gebäudeteil in Form eines Wand- oder Deckenelements, wobei die Vorrichtung aus zumindest zwei keilförmigen Bauelementen gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10 besteht. Ebenfalls empfehlenswert ist es, wenn drei Keile vorgesehen sind, die in zueinander gegenläufiger Richtung in den Zwischenraum zwischen den beiden Gebäudeteilen eingebracht und aufeinander zu bewegt werden, um den Abstand zwischen den beiden Gebäudeteilen zu vergrößern und hierdurch eine Vorspannung herzustellen.

[0012] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen; hierbei zeigen

[0013] **Fig. 1** eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Einbringung einer Vorspannung zwischen zwei Gebäudeteile mit insgesamt drei erfindungsgemäßen Bauelementen zur Druckkraftübertragung im eingebauten Zustand zwischen einem unteren Stahlträger und einem oberen Gebäudeteil in teilweise geschnittener Seitenansicht;

[0014] **Fig. 2** die drei in **Fig. 1** verwendeten Bauelemente in Einzeldarstellung in geschnittener Seitenansicht;

[0015] **Fig. 3** die drei Bauelemente aus den **Fig. 1** und **2** im Längsschnitt; und **Fig. 4** die Bauelemente aus den **Fig. 1** bis **3** in Unteransicht.

[0016] In **Fig. 1** sind in Seitenansicht zwei übereinander angeordnete Gebäudeteile dargestellt und zwar ein Doppel-T-Träger **1** und eine darüber fluchtend angeordnete Gebäudewand **2**. Um den Abstand **a** zwischen der Unterseite **2a** der Gebäudewand **2** und der Oberseite **1a** des Stahlträgers **1** zu verändern, sind in den Zwischenraum zwischen den beiden Gebäudeteilen insgesamt drei Keile **3**, **4**, **5** eingebracht. Der obere Keil ist mit einer in Horizontalebene angeordneten Oberseite **3a** und einer hierzu spitzwinklig geneigten angeordneten Unterseite **3b** ver-

sehen; der unterste Keil 5 ist spiegelbildlich dazu mit einer in Horizontalrichtung angeordneten Unterseite 5b und einer spitzwinklig geneigt dazu angeordneten Oberseite 5a versehen; und schließlich ist der mittlere Keil 4 mit einer geneigten Oberseite 4a und einer spitzwinklig hierzu geneigt angeordneten Unterseite 4b versehen.

[0017] Im dargestellten Anwendungsfall sind die Neigungswinkel der geneigten Keilaußenflächen, also der Unterseite 3b, der Oberseite 4a, der Unterseite 4b und der Oberseite 5a in gleichem Maße gegenüber der Horizontalen geneigt, um eine flächige Anlage und somit eine optimale Druckkraftübertragung in den sich überlappenden Keilflächenbereichen zu erzielen.

[0018] Die Keile 3, 4 und 5 sind – wie in Fig. 2 verdeutlicht ist – so aufgebaut, dass sie jeweils an ihren druckkrafteinleitenden und/oder -ausleitenden Außenflächen 3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 5b vollflächig diese Außenflächen verkleidende Bedeckungselemente 13a, 13b, 14a, 14b, 15a, 15b aufweisen und zwischen den Bedeckungselementen jeweils Füllmaterial 23, 24, 25 aus ultrahochfestem Beton. Die Bedeckungselemente bestehen aus Metallblech und sind jeweils an den Außenkanten nach innen in Richtung des Füllmaterials umgebogen und mit diesem formschlüssig verbunden, in dem das zwischen die beiden Bedeckungselemente eingegossene Betonmaterial diese Umbiegungen vollflächig umschließt.

[0019] Wie aus Fig. 1 leicht ersichtlich ist, lässt sich der Abstand a zwischen der Oberseite 1a des unteren Doppel-T-Trägers 1 und der Unterseite 2a der oberen Gebäudewand 2 dadurch vergrößern, dass der Keil 4 bezogen auf Fig. 1 nach links verschoben wird. Demgemäß wird über die Länge des Stahlträgers 1 zur Nachahmung seiner im Belastungsfall auftretenden Durchbiegung in einem maximal unabgestützten mittleren Bereich ein größerer Abstand a durch die Keile hergestellt werden müssen als in einem Randbereich, nahe einer benachbarten den Träger nach unten abstützenden Gebäudewand, wo die Durchbiegung entsprechend geringer ausfällt.

[0020] Fig. 2 zeigt die drei Keile 3, 4, 5 noch einmal und deutet einen Schnittverlauf an, der in Fig. 3 dargestellt ist. Dort kann man sehen, dass der obere Keil 3 an seiner Unterseite 3b und der untere Keil 5 an seiner Oberseite 5a jeweils mit nutartigen in Längsrichtung verlaufenden Vertiefungen 6a, 6b, 6c, 6d versehen sind, wobei die Längsrichtung auf die Verschiebebewegung der Keile zueinander bezogen ist, also in Fig. 1 in der bzw. parallel zu der Blattebene verläuft. Der mittlere Keil 4 ist mit in Größe und Position an die nutförmigen Vertiefungen 6a, 6b bzw. 6c, 6d angepassten Vorsprüngen 7a, 7b, 7c, 7d versehen, die eine ebenfalls in Längsrichtung verlaufende Rippenform aufweisen. Diese Rippen und Nuten gewährleisten, dass die Keile beim gegenseitigen Verschieben nicht seitlich ausweichen, sondern sich gleichmäßig über der gesamten Breite verschieben lassen und so den Abstand zwischen Doppel-T-Trä-

ger und Gebäudewand gleichmäßig vergrößern.

[0021] Fig. 4 zeigt schließlich den mittleren Keil 4 sowie den unteren Keil 5 in Unteransicht und lässt eine an der Unterseite 4b des mittleren Keils 4 angebrachte Messskala 8 erkennen, die dazu verwendet werden kann, nicht nur ein Maß für die gegenseitige horizontale Verschiebung von Keil 4 und Keil 5 anzugeben, sondern auch gleichzeitig eine durch diese horizontale gegenseitige Verschiebung bewirkte Höhenänderung. Geeigneterweise kann man aus der Messskala 8 also gleich den jeweiligen Abstand a ablesen.

[0022] Da die erfindungsgemäß aus ultrahochfestem Beton bestehenden Bauelemente bzw. Keile nicht in aufwendiger Einzelarbeit geschmiedet oder gefräst werden müssen, sondern ohne großen Aufwand durch Gießen in Form gebracht werden können, lassen sich nicht nur die Materialkosten, sondern insbesondere auch die Herstellungskosten durch die vorliegende Erfindung deutlich reduzieren.

[0023] Es sei darauf hingewiesen, dass sich die vorliegende Erfindung aber nicht nur dazu eignet, die beschriebenen Stahlkeile nun durch Betonkeile zu ersetzen; vielmehr ist das erfindungsgemäße Bauelement dazu in der Lage, überall dort eingesetzt zu werden, wo es lediglich auf eine Druckkraftübertragung ankommt.

[0024] Sollten noch andere Kräfte durch das erfindungsgemäße Bauelement aufgenommen werden, so ist beispielsweise zur Übertragung von Zugkräften dafür Sorge zu tragen, dass der ultrahochfeste Beton mit Armierungsfasern die erforderliche Zugfestigkeit erhält.

[0025] Da der ultrahochfeste Beton durch Gießen in beliebige Form gebracht werden kann, lässt sich das erfindungsgemäße Bauelement auch dort einsetzen, wo Stahldruckelemente aufgrund der Anforderungen an die Form unwirtschaftlich sind und es aufgrund der fehlenden Wirtschaftlichkeit bisher an der Durchführbarkeit der entsprechenden Maßnahme fehlte.

[0026] Ein Vorteil des ultrahochfesten Betons gegenüber Stahl besteht aber nicht nur in den Kosten und in der leichteren Formbarkeit, sondern auch in dem günstigeren Wärmeleitungskoeffizienten und in der besseren Korrosionsbeständigkeit; auch hierdurch lässt sich das erfindungsgemäße Betondruckelement in Bereichen anordnen, die bisher für Stahl Druckelemente nicht in Frage kamen.

Schutzansprüche

1. Bauelement zur Druckkraftübertragung, insbesondere zum nachträglichen Einbau zwischen zwei Gebäudeteile (1, 2) im Gebäudesanierungsbau, wobei das Bauelement eine in etwa keilförmige Außenform mit sich über die Länge des Bauelements ändernder Höhe aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bauelement (3, 4, 5) an seinen druckkrafteinleitenden und/oder -ausleitenden Außenflächen

(3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 5b) zumindest in Teilbereichen ein äußeres Bedeckungselement (13a, 13b, 14a, 14b, 15a, 15b) aufweist sowie ein die Druckkraft zwischen den Druckkraft einleitenden und/oder -ausleitenden Außenflächen übertragendes druckstabiles Füllmaterial (23, 24, 25).

2. Bauelement nach zumindest Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bedeckungselement (13a – 15a, 13b – 15b) des Bauelements (3, 4, 5) aus blech- oder plattenförmigem druckstabilen Metall- oder Kunststoffmaterial besteht.

3. Bauelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bedeckungselement (13a – 15a, 13b – 15b) als verlorene Schalung für das Füllmaterial (23, 24, 25) fungiert.

4. Bauelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial (23, 24, 25) aus gießfähigem aushärtbarem Material besteht.

5. Bauelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial (23, 24, 25) aus ultrahochfestem Beton besteht.

6. Bauelement nach zumindest Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der ultrahochfeste Beton (23, 24, 25) Zuschlagstoffe enthält mit einem Querschnitt in der Größenordnung von weniger als 0,5 mm.

7. Bauelement nach zumindest Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Beton so ausgebildet ist, dass er eine Druckfestigkeit von etwa in der Größenordnung von 120 oder mehr N/mm² aufweist.

8. Bauelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauelement (3, 4, 5) zueinander geneigte druckkrafteinleitende und/oder -ausleitende Außenflächen (3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 5b) aufweist, so dass die Höhe des Keils von der Keilspitze ausgehend entlang der zueinander geneigten Außenflächen kontinuierlich zunimmt.

9. Bauelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der zueinander geneigten Außenflächen (3b, 4a, 4b, 5a) mit zumindest einer Nut (6a, 6b, 6c, 6d) und/oder einem Vorsprung (7a, 7b, 7c, 7d) versehen ist, die bzw. der zur Bewegungsführung dient und in Keillängsrichtung verläuft.

10. Bauelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest eine der zueinander geneigten Außenflächen (3b, 4a, 4b, 5a) eine Messskala (8) aufweist.

11. Vorrichtung zur Einbringung einer Vorspannung zwischen zwei Gebäudeteile (1, 2), insbesondere zum nachträglichen Einbau zwischen einen neu herzustellende bzw. zu vergrößernde Mauerwerksöffnung überspannenden Träger (1) und einem darüber angeordneten Gebäudeteil in Form eines Wand- oder Deckenelements (2), wobei die Vorrichtung aus zumindest zwei keilförmigen Bauelementen (3, 4, 5) gemäß zumindest einem der vorstehenden Ansprüche besteht.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

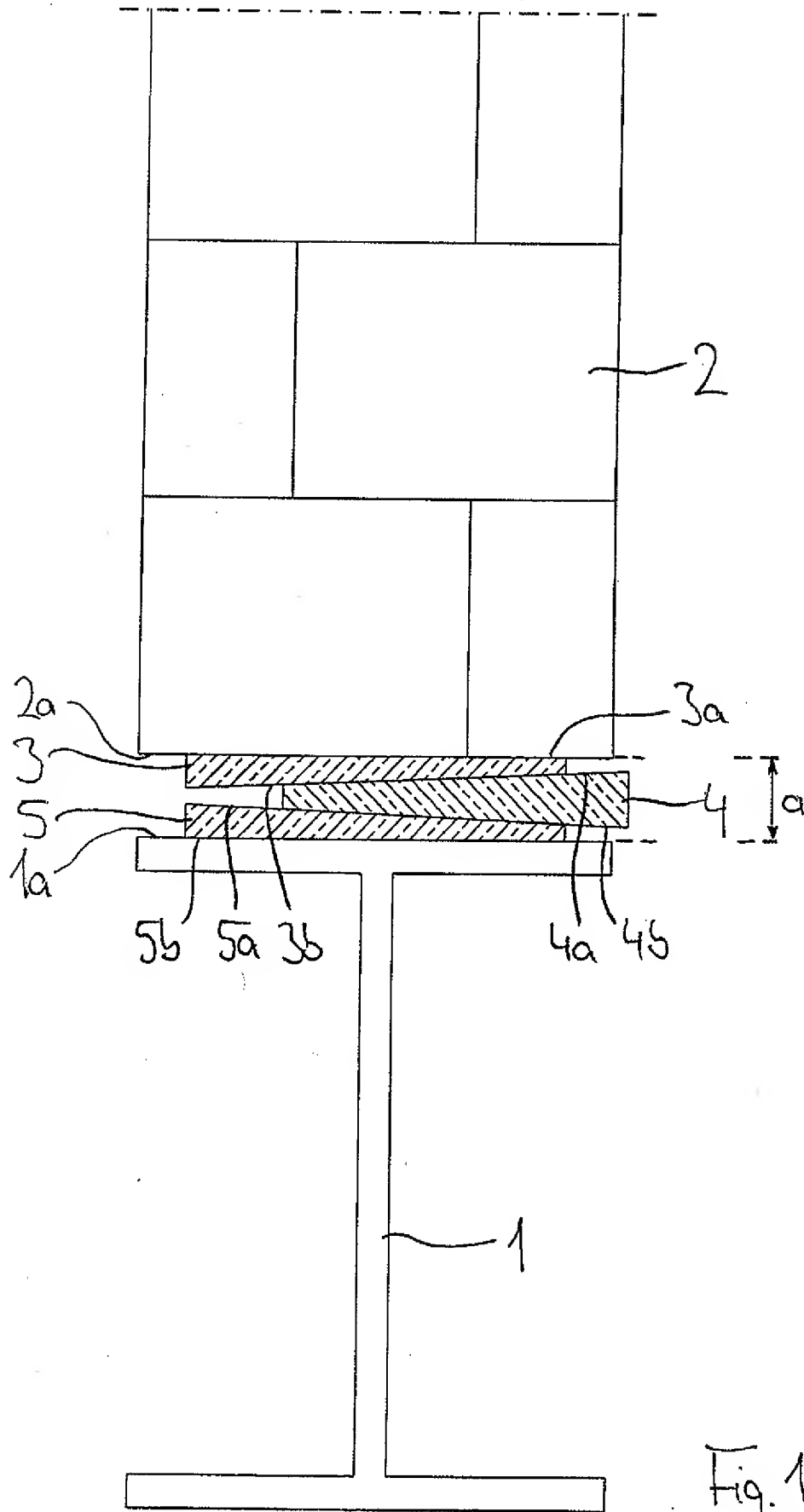


Fig. 1

